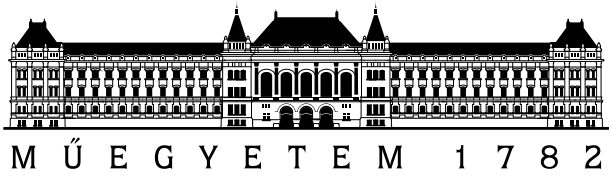


Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék

Nyílt forráskódú szabad Android alkalmazás közösségi fejlesztése

Témalaboratórium beszámoló

Főglein Simon István
ZA0D8T

Konzulens: Dr. Somogyi Péter

2022. december 4.

Tartalomjegyzék

Kivonat

A témalaboratóriumom során egy nyílt forráskódú Android alkalmazáshoz fejlesztettem egy töltőképernyő funkciót, hogy az az újabb, Android 12-t és újabbat futtató rendszereken is megfelelően működjön. Ehhez részletesen megismerkedtem az Android dokumentációjával, példakódokat néztem, többféle megoldást teszteltem. A munkám során betekintést nyertem a közösségi szoftverfejlesztésbe, és egy nagy, több, mint félmillió felhasználó eszközén futó program hatalmas kódbázisába.

1. fejezet

Bevezetés, célkitűzések

Napjainkban egyre gyakrabban szembesülünk az egészséges életmód betartásának nehézségeivel. A Témalaboratórium tárgy keretein belül olyan szoftverfejlesztési feladattal szerettem volna foglalkozni, ami kapcsolódik a választott témához (orvosi informatika) és gyakorlati jelentősége is van, a szoftver használatával megkönnyíthetjük, jobbá tehetjük a felhasználók életét.

Ebben az irányban elindulva, számos különböző projektet átnézve és a konzulensemmel egyeztetve döntöttem úgy, hogy a félév során az OpenFoodFacts[1] Android alkalmazását[2] fogom fejleszteni. Miután ez az elhatározás megszületett, igyekeztem olyan feladatot vállalni, ami megfelel a tárgy követelményeinek, tehát kellő mértékű kihívást jelent az implementációja, olyan részeket is tartalmaz, melyekkel új ismereteket szerezhetek, és mégis belefér a tárgy szűkös időkeretébe. Ezeket a szempontokat szem előtt tartva böngésztem a projekthez tartozó hibajelentéseket és egyéb felhasználói kéréseket, javaslatokat (ún. *feature request*-eket). Így bukkantam rá egy olyan hibajegyre (*GitHub Issue*), amelyben az alkalmazás töltőképernyőjének (splash screen) akkori implementációjának módosítását kérték, hogy az Android 31-es API szint feletti, azaz Android 12-t vagy annál újabbat futtató eszközökön is helyesen működjön. [4]

Mivel korábban az egyetemen már volt lehetőségem betekintést nyerni a mobilos szoftverfejlesztésbe, és régebbi Android verziót futtató készülékekhez már készítettem hasonló töltőképernyőt, továbbá sok alkalmazásnál használnak ilyen megoldást, érdekelt, hogy miben újították meg a fejlesztés folyamatát az új API bevezetésével.

A félév során tehát szerettem volna kipróbálni magam egy éles projektben, közelebbről megismerkedni az Androidos szoftverfejlesztéssel, továbbá bővíteni Kotlin nyelvű ismereteimet.

[1] Weboldal: `https://hu.openfoodfacts.org/`
[2] GitHub: `https://github.com/openfoodfacts/openfoodfacts-androidapp`

2. fejezet

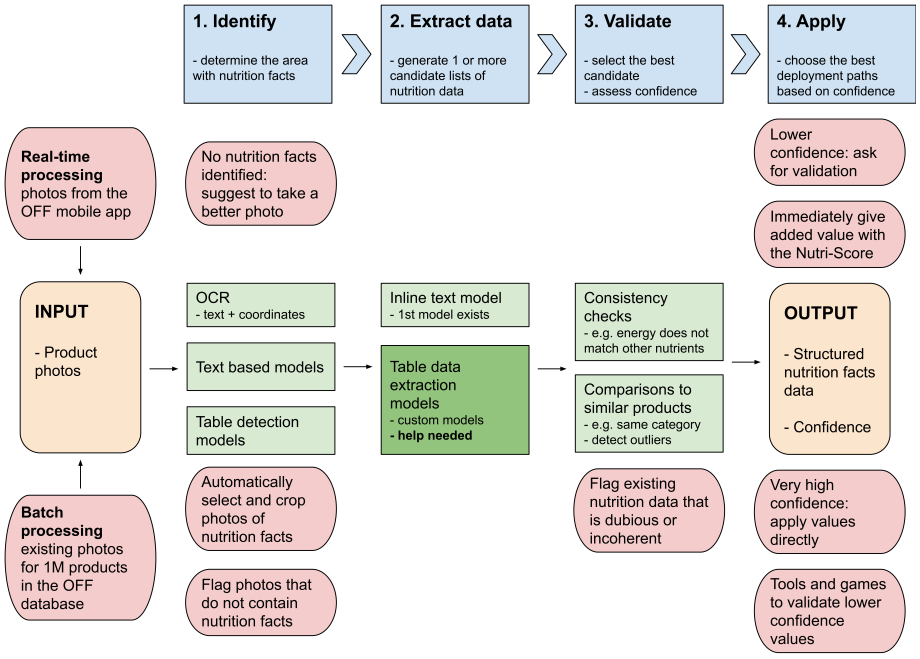
Az OpenFoodFacts projekt rövid áttekintése

Az OpenFoodFacts egy közösségi kezdeményezés, mely arra irányul, hogy minél több ember tájékozhódhasson könnyen az élelmiszerek számos lényeges paraméteréről, így támogatva a tudatos étkezést. Az alkalmazás segítségével több, mint másfélmillió élelmiszerről kaphatunk információt. Az élelmiszerek elérhető fontosabb tulajdonságai a teljesség igénye nélkül:

- Összetevők
- Allergén információk
- Tápérték adatok
- Nutri-score[1]
- Környezetre gyakorolt hatás
- Feldolgozottsági szint

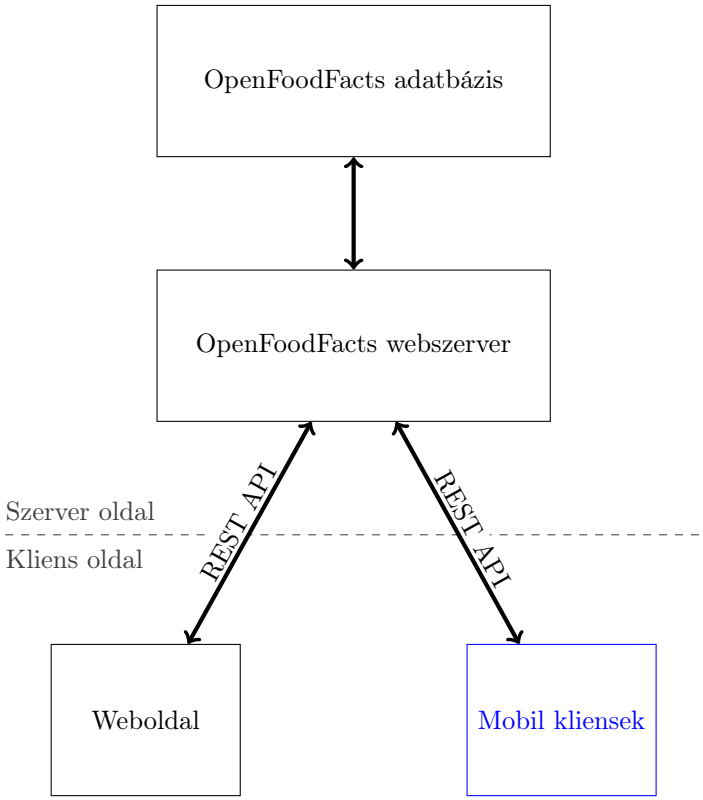
Az alkalmazásban elérhető információk többségét a felhasználók maguk tölthetik fel az oldalra. Ehhez használhatják például az OpenFoodFacts applikációt az okostelefonjukon, melynek segítségével beolvashatják egy adott termék vonalkódját, fotót készíthetnek róla, majd megadhatnak róla számtalan részletet. A program támogatja az optikai szövegfelismerést (Optical Character Recognition (OCR)), így akár a felhasználó időigényes közreműködése nélkül is ki tud nyerni lényeges információkat a feltöltött képekből (2.1 ábra). Az így felvett információk bekerülnek egy adatbázisba, és így a program többi felhasználója is szabadon hozzáférhet az adatokhoz.

[1] Részletek a Nutri-score-ról: `https://hu.openfoodfacts.org/nutriscore`



2.1. ábra. Az OpenFoodFacts képes automatikusan is információkinyerésre a feltöltött képek alapján. Forrás: [6]

Az OpenFoodFacts natív Android és iOS applikáció mellett rendelkezik egy keresztplatformos, Flutter-alapú alkalmazással is, továbbá egy webes alkalmazáson keresztül is hozzáférhetünk az élelmiszerek adatához. Ezen kliensek kiszolgálásához a szoftvermérnökök egy klasszikus, jól bevált megoldást választottak: a kliensek REST API segítségével kommunikálhatnak a szerverrel. Az OpenFoodFacts architektúrájának sematikus rajza a 2.2 ábrán látható. A továbbiakban az architektúra szerver oldali részével nem foglalkozunk, az ábrán kékkel jelölt mobilos kliensek közül is csak a natív Androidos alkalmazást nézzük meg részletesebben.



2.2. ábra. Az OpenFoodFacts rendszer architektúrája, a mobilos kliensek elhelyezkedése az architektúrában

3. fejezet

Androidos SplashScreen megoldások ismertetése

A továbbiakban ismertetett tevékenységek megértéséhez elengedhetetlen az Android SplashScreen megoldások rövid áttekintése.

3.1. API level 30 (Android 11) és korábbi

Az Android 12-ben bevezetett új API előtt nem volt rendszerszintű támogatás töltőképernyők fejlesztésére, így a fejlesztők két lehetőség közül választhattak [2]:

- Egyedi téma bevezetése, amivel a nézet *windowBackground* propertyjét változtatták meg, majd állították vissza az alkalmazás betöltését követően az alapértelmezett értékre
- Egyedi *Activity* létrehozásával: ezzel egy dedikált osztályt és nézetet hozunk létre a töltőképernyő funkció megvalósítására, amely a betöltést vagy timeoutot követően elindítja az alkalmazás főképernyőjét

Az OpenFoodFacts alkalmazásban az utóbbit választották a fejlesztők, ez viszont azt eredményezte, hogy Android 11 fölötti eszközökön két különböző töltőképernyő jelent meg az alkalmazás indulásakor, emiatt vált szükségessé az alkalmazás felkészítése az újabb verzióval való helyes működésre.

3.2. API level 31 (Android 12) és újabb

A SplashScreen API bevezetésével maga az operációs rendszer biztosít egységes megoldást töltőképernyő készítésére. Ez olyan lehetőségekkel bővítette a programozók eszköztárát, ami korábban nem, vagy csak körülményesen volt megvalósítható (pl. animált ikonok beállítása a töltőképernyőre). Az új API arra is lehetőséget ad, hogy a régebbi szoftververziót futtató eszközökön a SplashScreen compat könyvtár (mely az AppCompat könyvtár[1] részeként érhető el) segítségével biztosítsuk a visszafele kompatibilitást.

[1] `https://developer.android.com/jetpack/androidx/releases/appcompat`

4. fejezet

Jelentősebb állomások a fejlesztés során

Munkám jelentős részét az Android dokumentációjának tanulmányozása, illetve a különböző lehetőségek tesztelése tette ki. Fontos volt még megismerni a projekt fejlesztésére vonatkozó irányelveket (pl. kódformázási konvenciók, pull requestek pontos leírása).

4.1. Ismerkedés a projekttel

A projekt meghatározását követően igyekeztem megismerni annak felépítését, kideríteni, hogy pontosan melyik modulokkal kell majd dolgoznom a töltőképernyő frissebb verziójának elkészítéséhez. Ehhez klónoztam a projekt GitHub repositoryját, és az Android Studio fejlesztőkörnyezet segítségével részletesen tanulmányoztam a projekt struktúráját, a releváns kódrészleteket, beszereztem a függőségeket, és lefordítottam a programot.

4.2. Migrálás az új API-ra, visszafelé kompatibilitás biztosítása

Android 12-es verziót futtató emulátor telepítését követően az Android fejlesztői dokumentációjában fellelhető migrációs útmutatóból tájékozódtam a további feladataimról. Az itt leírtakat követve a töltőképernyő helyesen jelent meg az API 31-et futtató emulátoron. Ilyen funkció esetében azonban nem feledkezhetünk meg a visszafelé kompatibilitás támogatásáról sem, ezért szükséges volt az új API-t nem ismerő eszközökön is tesztelni a programot. A régebbi API verziót futtató eszközök esetében azt a megoldást választottam, hogy a már meglévő töltőképernyő jelenjen meg (azaz egy külön splash screen Activity induljon el az alkalmazás indulásakor), míg az újakon a frissen implementált verzió. A funkció tesztelése során megállapítottam, hogy a megoldás alapvetően az megfelelő eredményt adja, azonban – ahogy az a GitHub issue-ban [4] is szerepelt – az éjszakai módban nem az elvárt módon működik: sötét helyett fehér háttérszínnel jelenik meg a képernyő. A hibajegyhez mellékelt képernyőképen szereplőhöz hasonló kinézetű töltőképernyőt az emulátoron nem sikerült reprodukálni, ott

az éjszakai mód bekapcsolását követően is fehér háttérszínnel indult el a töltőképernyő, csak az alkalmazás további részei használták az éjszakai témát. Mivel Android 12-t futtató eszköz nem állt rendelkezésemre, ezért valódi hardveren nem tudtam tesztelni az programot.

A munkám során alkalmam nyílt megismerni egy, az Androidos szoftverfejlesztésben elterjedt megoldást az alkalmazás különböző verzióinak egyszerű kezelésére és előállítására. Ebben a projektben ez különösképpen nagy jelentőséggel bír, mert nem csak arról van szó, hogy az alkalmast több alkalmazásboltban is terjesztik (pl. Google Play, F-Droid), hanem ugyanarra a kódbázisra három különböző alkalmazást (OpenFoodFacts (OFF), OpenBeautyFacts (OBF), OpenPetFoodFacts (OPFF)) is építenek. Ez azért is lehetséges, mert az alkalmazás lényegében csak egy felhasználói felület az OpenFoodFacts (és a többi verzió) adatbázisának elérésére. Így maga a kliens oldali alkalmazás az ikonok és egyéb felhasználói elemek kivételével megegyezik a három verzió között. A build variants használata lehetővé teszi, hogy mindössze egyetlen Android appot készítsenek, amit különféle verziókra (flavor) lehet lefordítani. Eleinte nehézséget okozott, hogy alapértelmezetten a git repository klónozását követően az OpenBeautyFacts alkalmazás települt. Mivel az alkalmazás szinte teljesen megegyezik az OpenFoodFacts alkalmazással, a tesztelés során ez nem jelentett gondot, de a splash screen megjelenő ikon más, ezért az éjszakai mód teszteléséhez már az OpenFoodFacts-et volt szükséges telepíteni. Némi kutatómunka után találtam rá arra a lehetőségre Android Studioban, amivel a fordítandó build variant-ot lehet kiválasztani. Így a továbbiakban a Google Play-re targetelt OpenFoodFacts alkalmazással folytattam a fejlesztést.

4.3. Implementáció továbbfejlesztése: éjszakai mód támogatása

Az alapműködés implementációját követően a munkám az éjszakai módban látható töltőképernyő helyes megjelenítésére irányult. Sikerült kölcsönkérnem egy Android 12-es verziót futtató eszközt, azonban ezen sem sikerült előállítanom a GitHub issue-ban [4] szereplő módon a hibát, így folytattam a hiba okának felkutatását a kódban és az interneten egyaránt. Rövid utánajárást követően kiderült, hogy a *styles.xml* fájlból nem volt megadva *night* erőforrás-módosítóval (resource modifier) ellátott verzió. Ezt a hiányosságot pótoltam, létrehoztam egy éjszakai módban helyesen megjelenő stílus erőforrást. Ebben a háttérszín megváltoztatásán túl szükséges volt a SplashScreen API-által biztosított témából egy sajátot leszármaztatni, mely rendelkezik az ikon helyes megjelenítéséhez szükséges propertykkel. Az így született téma az alábbi:

```
<style name="SplashTheme"
  parent="Theme.SplashScreen.IconBackground">
    <item name="windowSplashScreenBackground">
        @color/grey_800
    </item>
    <item name="windowSplashScreenIconBackgroundColor">
        @color/grey_400
    </item>
    <item name="postSplashScreenTheme">
```

```
            @style/Theme.AppCompat.DayNight
        </item>
        <item name="windowSplashScreenAnimatedIcon">
            @mipmap/ic_launcher_round
        </item>
</style>
```

Ez azonban nem jelentett megoldást, mert a téma, amiből az API 30 feletti helyes működésért le kell származtatnunk a saját témánkat, nem támogatja az AppCompatActivity használatát, ami az OpenFoodFacts Activityactivity-implementációjának ősosztálya. Így a SplashScreen API által biztosított téma kizárólagos használatával az alkalmazás a töltőképernyő megjelenítését követően hibára futott, ez a 4.1 ábrán látható.

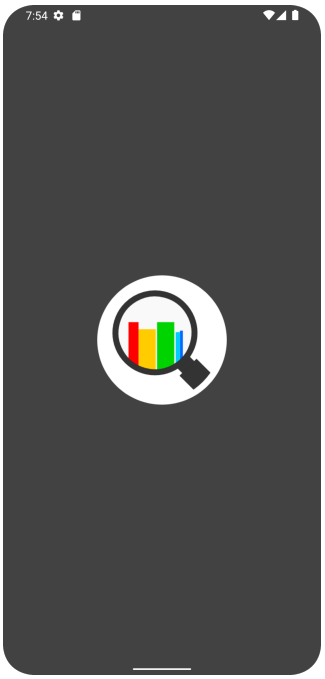
```
2022-10-30 19:43:00.107 8078-8078/? E/AndroidRuntime: FATAL EXCEPTION: main
    Process: openfoodfacts.github.scrachx.openfood.debug, PID: 8078
    java.lang.RuntimeException: Unable to start activity ComponentInfo{openfoodfacts.github.scrachx.openfood
      .debug/openfoodfacts.github.scrachx.openfood.features.splash.SplashActivity}: java.lang
      .IllegalStateException: You need to use a Theme.AppCompat theme (or descendant) with this activity.
```

4.1. ábra. *AppCompat* téma használata nélkül az alkalmazás összeomlik

A probléma megoldására a StackOverflow-n és az Android fejlesztői oldalán elérhető leírás nyújtott iránymutatást. A *postSplashScreenTheme* property megfelelő beállítását követően az alkalmazás már megfelelően működött, a töltőképernyő után a főképernyő helyesen jelent meg. Így az éjszakai módban használt téma kódja az alábbi:

```
<style name="SplashTheme"
    parent="Theme.SplashScreen.IconBackground">
    <item name="windowSplashScreenBackground">
        @color/grey_800
    </item>
    <item name="windowSplashScreenIconBackgroundColor">
        @color/grey_400
    </item>
    <item name="postSplashScreenTheme">
        @style/Theme.AppCompat.DayNight
    </item>
</style>
```

A fent definiált téma az alábbi módon jelenik meg a gyakorlatban (4.2 ábra):



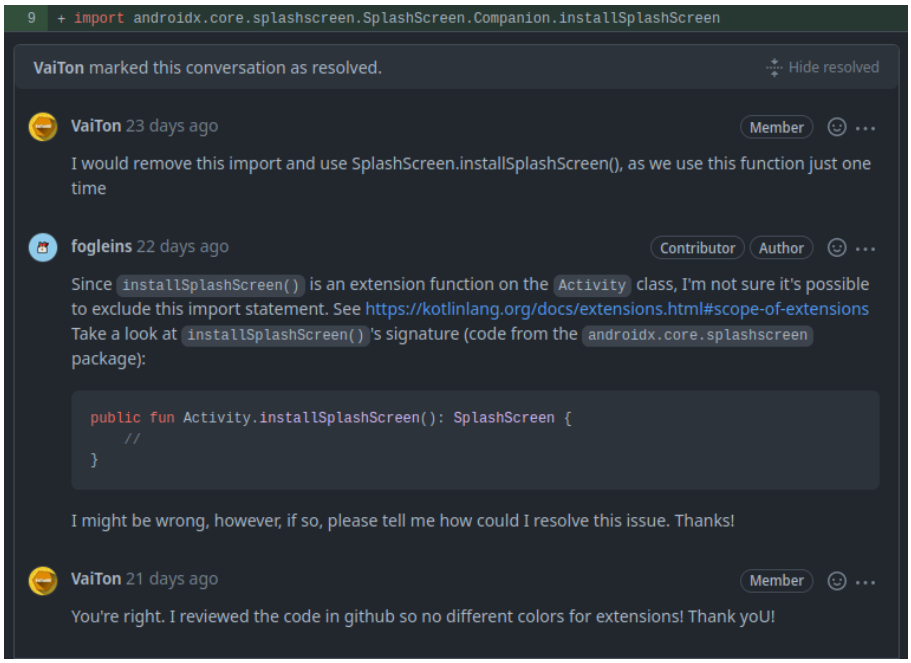
4.2. ábra. A töltőképernyő éjszakai módban, Android 12-n

4.4. Egyezetés a projekt fejlesztőivel

A funkciók tesztelését követően kommunikációt folytattam az alkalmazás fejlesztőivel a pull request [7] lehetséges javításairól, illetve ennek merge-öléséről. Az alkalmazás egyik fejlesztője egy import eltávolítását javasolta, rövid utánajárást követően [5] én viszont arra jutottam, hogy ez nem hagyható el, ugyanis egy ún. Kotlin *extension function*-ről van szó, amire az import nélkül nem tudunk hivatkozni. A Kotlinban támogatott extension function-ök olyankor lehetnek hasznosak, amikor egy már – nem általunk – megírt osztály lehetőségeit szeretnénk bővíteni. Ilyen megoldást alkalmaztak a SplashScreen könyvtár [3] fejlesztői is, az Android által biztosított Activity osztályt bővítették ki egy *installSplashScreen* metódussal:

Listing 4.1. Részlet a SplashScreen könyvtár kódjából az extension function-nel

```
public fun Activity.installSplashScreen():
            SplashScreen {
    // ...
}
```



4.3. ábra. Egyeztetés a projekt egyik fejlesztőjével az extension function importjáról

Végül a projekt másik fejlesztője is az enyémmel azonos következtetésre jutott, az import nem hagyható el, így a módosításaim elfogadásra jutottak, és bekerültek az alkalmazás kódbázisába.

5. fejezet

Összegzés

Szójegyzék

Activity Android alkalmazáskomponens, mely rendelkezik felhasználói felülettel, felhasználói interakciót tesz lehetővé. A hivatalos dokumentáció szerint: ”An activity is a single, focused thing that the user can do. Almost all activities interact with the user, so the Activity class takes care of creating a window for you in which you can place your UI with“ [1]. 5, 6, 8, 9

Android Studio Az Android szoftverfejlesztés hivatalos fejlesztőkörnyezete. 6, 7

API Application Programming Interface. 1, 5–8, 12

AppCompat Lehetőséget ad új API-verziók használatára régebbi Android-verziókon. 5, 8

GitHub Verziókövetési- és közösségi szoftverfejlesztési lehetőségeket (pl. hibajegyek kezelése) biztosító szolgáltatás. `https://github.com`. 1, 6, 7

OBF OpenBeautyFacts. 7

OCR Optical Character Recognition. 2

OFF OpenFoodFacts. 1–5, 7, 8

OPFF OpenPetFoodFacts. 7

SplashScreen Töltőképernyő, mely az alkalmazás indításakor látható amíg a főképernyő nem tölt be. 1, 5–9

téma Az alkalmazás megjelenését befolyásoló erőforrásfájl. 5, 7, 8

Irodalomjegyzék

[1] Android API documentation: *Activity class reference*. `https://developer.android.com/reference/android/app/Activity`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 30.]

[2] Android API documentation: *Migrate your existing splash screen implementation to Android 12 and higher*. `https://developer.android.com/develop/ui/views/launch/splash-screen/migrate`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 29.]

[3] Android API documentation: *SplashScreen class reference*. `https://developer.android.com/reference/kotlin/androidx/core/splashscreen/SplashScreen`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 29.]

[4] Hibajegy: *Implement Android 12 new splashscreen API (4548)*. `https://github.com/openfoodfacts/openfoodfacts-androidapp/issues/4548`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 29.]

[5] Kotlin language documentation: *Scope of extension functions*. `https://kotlinlang.org/docs/extensions.html#scope-of-extensions`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 29.]

[6] OpenFoodFacts Wiki: *Nutrition facts table data extraction*. `https://wiki.openfoodfacts.org/Nutrition_facts_table_data_extraction`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 30.]

[7] Pull request: *Use new SplashScreen API on Android 12 and newer (API level 31 and up) (4871)*. `https://github.com/openfoodfacts/openfoodfacts-androidapp/pull/4871`. Version: 2022. – [Online; letöltve: 2022. november 29.]